重庆研究院等开发出基于纳米毛细管的单分子操控、识别及长度测量系统

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/29975.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

重庆研究院等开发出基于纳米毛细管的单分子操控、识别及长度测量系统。

生物分子的拴系态是单分子物理、单分子测序等研究的重点。拴系态分子作为一种中间态，一端具有游离态自由扩散的部分属性，另一端则受到分子锚点的严格限制，近似于固定态。然而，它的分子扩散、介电泳及分子伸展过程涉及的电动力学尚不清楚。探讨拴系态对于揭示该类分子在溶液中的运动模型与分子属性具有科学意义。

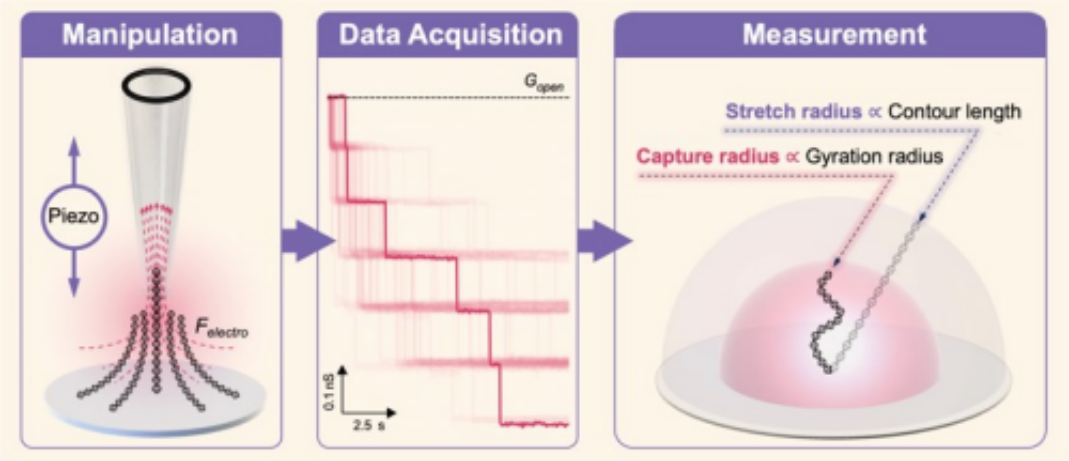
近日，中国科学院重庆绿色智能技术研究院与武汉大学、长春理工大学、芬兰奥卢大学等合作，在*ACS Nano*上发表了题为*Directly Characterizing the Capture Radius of Tethered Double-stranded DNA by Single-Molecule Nanopipette Manipulation*的研究论文。这一成果被遴选为当期封面。

该研究开发了基于纳米毛细管的单分子操控、识别及长度测量系统（SMILE）。科研人员利用SMILE对拴系态双链DNA分子进行捕获与拉伸操控。该研究发现了围绕拴系DNA锚点存在的特征捕获半径和拉伸半径。研究发现，在不同的捕获电压下观察到针对不同长度DNA的特征捕获半径的比例是一致的，且这个比例与它们的回旋半径比例接近。而对于拉伸半径，它的比例与轮廓长度的比例一致，且拉伸比例随着电压的增加从70%增加到90%。进而，研究通过数值模拟计算确定了特征捕获和拉伸半径的起源，即它们分别受到由熵弹性主导的捕获势垒和电场主导的逃逸势垒的影响。

该研究揭示了拴系态分子被纳米孔捕获的特征长度分布模式。研究表明，拴系态分子的回旋半径近似于捕获半径的低电压极限状态，为揭示拴系分子的内在物理特性奠定了实验和理论基础。同时，该成果为生物物理学、基因测序以及包括RNA、蛋白质等带电分子的分子诊断等领域引入了新的测量方法和研究视角。

研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金及重庆市自然科学基金的支持。

论文链接



SMILE单分子操控系统

研究团队单位：重庆绿色智能技术研究院

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发